

Ladrilhamento Aperiódico: Explorando Arte e Matemática

Morgana Carniel¹, Giovana S. Deconti², Diego E. Lieban³
IFRS, Bento Gonçalves, RS

A arte e a matemática estão conectadas. Uma evidência disso são as tesselações (ou ladrilhamentos), geralmente encontradas em calçadas, obras de arte, natureza (colmeias de abelha), etc. Pensando em mosaicos, na matemática é comum utilizarmos polígonos regulares para preenchermos completamente uma superfície (a saber, quadrados, triângulos equiláteros e hexágonos regulares). Esses são chamados de mosaicos periódicos, ou seja, existe um padrão de repetição no encaixe das peças. Porém, há os chamados mosaicos aperiódicos, em que não é possível encontrar um padrão.

Recentemente (2023), foi descoberto um polígono irregular de 13 lados, nomeado Einstein [2], no qual é possível criar um ladrilhamento aperiódico. Um fato curioso é que, dependendo da forma de como as peças são encaixadas, podem haver lacunas, indicando que o processo de ladrilhamento deve ser rearranjado. Ou seja, como a montagem das peças não é trivial, a heurística de tentativa e erro [1] acaba sendo um recurso recorrente.

O presente trabalho propõe a criação de um vitral utilizando o polígono Einstein e a construção da peça no software GeoGebra. O foco do trabalho está em discutir e evidenciar como a arte e a matemática, por meio da educação STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics), podem ser integradas em propostas pedagógicas que fomentem o desenvolvimento criativo dos estudantes para explorar diferentes conceitos, tanto geométricos como tecnológicos (com GeoGebra e cortadora a laser).

O estudo e a elaboração da peça Einstein foram desenvolvidos na graduação de Licenciatura em Matemática, em 2023, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), Campus Bento Gonçalves, na disciplina de Instrumentação Tecnológica para o Ensino de Matemática. O objetivo era cobrir uma janela para a qual não havia cortina suficiente, utilizando uma composição (ladrilhamento) com o polígono irregular. A ideia era transformar esse espaço comum em um ponto de atenção para quem passasse por ali.

Para a construção da peça no software GeoGebra, foi pensado que, a partir de cinco triângulos equiláteros e suas cevianas seria possível manter as proporções da peça original. Ainda, uma das preocupações do trabalho foi construir o modelo de maneira que pudesse ser utilizado o recurso de construção de ferramentas, otimizando o processo de reprodução de múltiplas peças, sendo cada uma delas gerada a partir de apenas dois pontos de entrada: um que gira e o outro que desloca (Figura 1).

A partir disso, foi elaborado um esboço do mosaico no software GeoGebra, tendo como base uma imagem retirada da internet de um plano coberto com as peças Einstein, para facilitar a montagem do vitral. Ademais, na elaboração do vitral, foram escolhidas quatro cores para explorar o Teorema das 4 cores, na qual é possível cobrir qualquer região com quatro cores, de modo que duas regiões adjacentes não tenham a mesma cor. Para a elaboração do vitral, foram cortadas mais de 650 peças em material acrílico, utilizando a cortadora a laser (Figura 2).

¹morganacarniel20@gmail.com

²giovana-deconti@gmail.com

³diego.lieban@bento.ifrs.edu.br

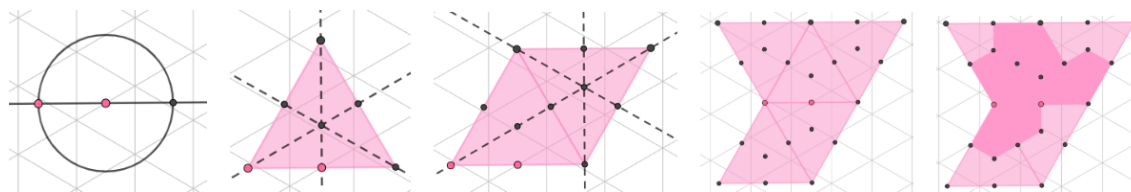


Figura 1: Passo a passo da criação da peça Einstein. Fonte: Autores.



Figura 2: Janela coberta com o ladrilhamento. Fonte: Autores.

Assim, a atividade proposta visa a integração entre a arte e a matemática, abordando a Cultura Maker como forma de explorar conceitos da geometria e da resolução de problemas, permitindo múltiplas abordagens e soluções. A prática também possibilitou uma aprendizagem mais dinâmica, explorando diferentes instrumentos, tanto físicos como digitais, permitindo uma aprendizagem mais ampla e o desenvolvimento de diferentes habilidades.

O trabalho pode acarretar discussões sobre regularidade, simetrias e reconhecimento de padrões, por meio da manipulação das peças, além de provocar a criatividade e o pensamento crítico dos estudantes. Dessa maneira, é possível envolver os alunos mais ativamente nas aulas, contribuindo para a aprendizagem.

Agradecimentos

Agradecimento ao Programa de Educação Tutorial e ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul pelo apoio financeiro.

Referências

- [1] G. Polya. **How to solve it. A new aspect of mathematical method**. 2nd. ed. Princeton University Press, 2004. ISBN: 978-0-691-16407-6.
- [2] D. Smith, J. S. Myers, C. S. Kaplan e C. Goodman-Strauss. “An aperiodic monotile”. Em: **Arxiv** 1 (2023), pp. 1–3.